

SÜTLERDE BOR KALINTILARI

Abdullah Doğan¹

B.Cem Liman¹

Bor Residues in Milks

Summary: *In this study it is aimed to determine the bor levels in milks obtained in the Kars district. The milk samples collected for this purpose were analysed in bor by potentiometric method. 52 milk samples collected from the surrounding of Kars were used in this study. Average bor levels in these samples was observed to be 0.144 ± 0.35 ppm (0.144 ± 0.35 mg %). In the analysed milk samples which consisted of 19.23 % of the whole bor levels were observed to be 0.032-0.160 mg %. The number of samples that contain much more bor level than normal was determined to be 2 and consisted of 5.76 % of the analysed samples.*

Özet: *Bu çalışmada Kars bölgesinde üretilen sütlerde bor düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla toplanan süt numuneleri potansiyometrik yöntemle bor yönünden analiz edilmiştir. Çalışmada Kars bölgesinden toplanan 52 adet süt numunesi kullanılmıştır. Bu numunelerde ortalama bor düzeyi 0.144 ± 0.35 ppm (% 0.0144 \pm 0.035 mg) olarak tespit edilmiştir. Analiz edilen numunelerin yalnızca % 19.23'ünü oluşturan 10 adet süt numunesinde % 0.032-0.160 mg arasında bor bulunmuştur. Sütte normalde bulunması gereken değerlerin üzerinde bor ihtiva eden numune sayısı üç adet olarak tespit edilmiş olup, bu analiz edilen numunelerin % 5.76'sını oluşturmaktadır.*

Giriş

Bor, doğada borik asit veya boraks adı da verilen sodyum tetraborat ve bunun kalsiyum bileşiği halinde bulunur (1). Bütün canlılar ve özellikle de yeni doğan genç hayvanlar bora karşı yüksek derecede duyarlılık gösterir. Hayvanlarda zehirlenmelere neden olma olasılığı oldukça yüksektir (8,10,13).

Borik asit ve boraks veteriner hekimlikte antiseptik amaçla sıkça kullanılmaktadır. Borik asitin % 5-10'luk merhemleri ve % 3'lük solüsyonları hazırlanarak uygulamada yararlanılmaktadır (3,12,14). Borik asit et, süt, yağ ve balık konservelerine % 0.5-3 oranında prezervatif amaçla katılır (7). Ayrıca bor bileşiklerinden yangın söndürücü ve patlama önleyici olarak da yararlanılır. Kloratlı herbisitlere, toprak sterilizantı preparatlara, camlara ve sabunlara da bor bileşikleri katılır (1,6,9,13).

1: Yrd.Doç.Dr., Kafkas Üniversitesi , Veteriner Fakültesi, Farmakoloji-Toksikoloji Bilim Dalı, Kars -TÜRKİYE

Bor ve bileşiklerinin tabiatta yaygın bir şekilde bulunması, tıpta ve endüstride sıkça kullanılması nedeniyle bu element ile akut ve kronik tipde zehirlenme olayları meydana gelebilmektedir (3,5). Bor preparatlarının hayvanlara yanlışlıkla yüksek dozlarda uygulanması ve hayvanların çevreden sanayi artıklarını fazla miktarlarda alması akut zehirlenmelere neden olmaktadır. Uzun süre bordan zengin topraklarda otlayan hayvanlarda ve küçük miktarlarda bor ile kontamine olmuş suları tüketmek zorunda bırakılan canlılarda kronik nitelikte zehirlenmeler ortaya çıkabilmektedir (3,4,5,7,8,9,10).

Bor bileşikleri vucuda uygulandıkları zaman uygulama bölgesinden emilerek kana geçmektedir. Sağlam deriden, yaralardan ve bağırsaklardan emilim oldukça iyidir. Kreatinize yüzeylemlerden emilimi önemsiz olmasına karşın glandüler mukozalardan emilim oranı yüksektir. Emilen bor bütün organizmaya dağılır. Organ ve dokularda değişmeden depo edilir (7,13). Emilme hızından daha yavaş bir tempoyla organizmadan atılır. Borun birinci derecede atılım yolu safra ve idrardır. Emilen borun % 90'ı idrar, kalanı ise dışkı ile atılır. Verilen dozun % 50'si 24 saat içerisinde idrar yolu ile atılmaktadır. İnsanlara 352 mg bor borik asit halinde 5 mg /Kg olacak şekilde ağızdan verildiğinde bir hafta içerisinde borun % 93-94'ü organizmayı terk etmektedir. İdrar ve dışkı yoluna ilaveten bor tükürük, ter ve süt salgıları ile de atılmaktadır. Süt yolu ile atılım özellikle yeni doğan hayvanlar ve sütü tüketen insanlar açısından önem taşır (7).

Borun etki mekanizması hakkında çok az şey bilinmektedir. Etki mekanizması ATP sentezini azaltmasına bağlanmaktadır. Borik asitin B6 vitamini ile bir kompleks oluşturduğu bilinmektedir (7).

Zehirlenmelerde merkezi sinir sistemi, vasküler ve sindirim sistemine ait belirtiler ortaya çıkar. Kusma, ishal, tremorlar, konvulziyonlar, eritem ve purpura gibi deri lezyonları görülür. Tedavisi semptomatik olarak yapılır (13).

Bu çalışmada Kars bölgesinde hayvanlardan elde edilen sütlerde bor kalıntılarının bulunup bulunmadığı ve toksikolojik açıdan bir bor zehirlenmesi riski taşıyıp taşımadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

1. Materyal: Bu çalışmada Kars bölgesinden toplanan 52 adet süt numunesi bor yönünden analiz edildi.

a. Araç ve Gereçler: Çalışmada pH-metre, sıcak su banyosu, büret erlenmayer, balon joje , pipetler, safsu cihazı , piset, pH kağıdı ve hassas terazi kullanıldı.

b. Kimyasal Maddeler :

Borik asit	Merck. art. 160
Boraks	Merck art. 6303
Hidroklorik asit	Merck art. 314
Sodyum hidroksit	Merck art. 6462
Gliserin	Merck art. 4093

c. Solusyonların Hazırlanması:

Borik asit çözeltisi: 0.5 mg /ml'lik hazırlandı ve yöntemin laboratuvar şartlarına oturtulmasında doğrulama çözeltisi olarak kullanıldı. Borik asit %17.5 oranında bor içermektedir.

Boraks çözeltisi: 0.5 mg/ml'lik hazırlandı. Borik asit çözeltisi ile aynı amaç için kullanıldı. Boraks % 21.5 oranında bor içermektedir.

Hidroklorik asit çözeltisi: 0.25 N'lik hazırlandı. 250 ml'lik bir balon jodede kullanım için saklandı.

Sodyum hidroksit çözeltisi: 0.015 N'lik ve 1 N'lik olmak üzere iki tip hazırlandı. Balon jöjelerde saklandı.

2.Metot: Bor analizi Alpar R.S. (2)'nin modifiye potansiyometrik yöntemine göre yapıldı. Bir erlenmayere alınan 100 ml'lik süt numunesi üzerine 0.25 N'lik hidroklorik asit ilave edilerek pH'sı asidik yapıldı. pH, pH kağıdı ile kontrol edildi. Karbon dioksitin uçması için numune iyice karıştırılarak 5 dakika kadar kaynatıldı. Oda şartlarında soğutuldu. IN olarak hazırlanmış sodyum hidroksit çözeltisinden yaklaşık 2.5 ml ilave edilerek pH 8-8.4'e getirilerek alkali yapıldı. pH,pH kağıdı ile kontrol edildi. Daha sonra pH metrede pH'sı 0.25 N'lik hidroklorik asit yardımıyla 7.6'ya ayarlandı. Üzerine 20 ml nötral gliserin ilave edildikten sonra pH'sı tekrar 7.6'ya 0.015 N'lik sodyum hidroksit ile getirildi. Harcanan 1 ml sodyum hidroksit 0.16 mg bora tekabül ettiği kabul edilerek sonuçlar istatistiki olarak (5) hesaplandı.

Bulgular

Kars bölgesinden toplanan toplam 52 adet süt numunesinin bor yönünden yapılan analizi sonucunda % 0 ile 0.160 mg (0-1.6 ppm) arasında bor miktarları tespit edildi. Analizler sonucu elde edilen ortalama bor miktarı istatikselsel olarak % 0.0144± 0.035 mg (0.144 ± 0.35 ppm) hesaplandı. 52 adet süt numunesinden 10 (% 19.23) adedinde değişik düzeylerde bor tespit edilmesine karşın, numunelerin geri kalan büyük bir çoğunluğunda, 42 (%80.77) adedinde bor tespit edilemedi. Pozitif olarak tespit edilen numunelerdeki bor düzeyleri %0.032 mg ile %0.160 mg arasında değişmektedir. Analiz edilen süt numunelerinin 3'ünde (%5.76) 1 mg/l'lik konsantrasyondan daha fazla miktarda bor bulunur.

Tartışma ve Sonuç

Doğada bulunan temel elementlerden birisi olması nedeniyle tüm bitkilerde, toprakda, suda ve canlıların dokularında belirli düzeylerde bor elementi bulunmaktadır (1,7) . Bitki, toprak, su ve besinlerde (süt gibi) bulunan bor elementinin miktarı ve bunların insanlara veya diğer canlılara geçmesi çevre ve besin kirlenmesi ile yakından ilgilidir (3,5).

Türkiye bor madeni bakımından zengindir. Fakat şimdiye kadar borun sütlerde bulunup bulunmadığı ve bulunabilecek miktarının toksikolojik açıdan önemli olup olmadığı yönünden yapılan bir tarama çalışmasına rastlanılmamıştır.

Borun doğadan bitkilere ve sulara geçmesi nedeniyle böyle besinleri tüketen hayvanların dokularında birikebilme özelliği vardır. Dolayısıyla hayvanlar yönünden her zaman bir kronik toksisiteye neden olabilir. Bor taşıyan hayvan sütleri canlılar açısından sakıncalar doğurabilir (13).

Doğada yaygın olarak bulunan borun su ve bitkiler aracılığı ile hayvansal ürünlere geçmesi kaçınılmazdır. Dolayısıyla bor madeni taşıyan su ve besinleri alan hayvanların ürünlerinde bulunan bor miktarı canlılara zarar verebilecek düzeylerde olmamalıdır. Hayvan sütlerinde bulunabilecek 0.5-1 mg /litre civarındaki bor normal değerler olarak kabul edilmektedir (7). Araştırmacılar sütlerde değişik düzeylerde bor miktarı tespit etmişlerdir. Falckental 0.09-0.29 ppm , Iyer 0.15-0.21 ppm, Fenner 0.03-0.25 ppm olarak tesbit etmişlerdir (7). Falckental ve Fenner'in tesbit ettiği değerlerin düşük sınırları (0.09, 0.03) normal değerler olmasına karşın, Bunların bulduğu üst değerler ile Iyer'in sonuçları normal değerlerden yüksektir. Bu çalışmadaki sonuçlar, Falckental ve Fenner'in bulgularıyla yakın, Iyer'in bulgularından ise düşüktür.

Borun yüksek miktarlarda (18-23 gr/gün) uzun süre verilmesi ile sütteki bor miktarının 0.7'den 3.7 ppm'e kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Sütteki bu konsantrasyonu insanların tüketmesi tehlikelidir. Verilen bor miktarının tamamının % 1.5 ile 3.8'inin, ortalama olarak % 2'sinin süt ile atıldığı deneylerle belirlenmiştir (7).

Bu çalışmada yapılan toplam analiz sonucunda elde edilen değerlerin ortalaması 0.0144 ± 0.035 mg (0.144 ± 0.35 ppm) 'dir . Çalışmada normal düzeyden daha yüksek miktarlarda Bor'un tespit edildiği numune sayısı 3'dür. Bu da analiz edilen numunelerin % 5.76'sını oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, Kars bölgesinden toplanan süt numunelerinde bor yönünden yapılan analiz sonucunda elde edilen ortalama değer insan ve hayvanlar için herhangi bir zehirlenme riski taşımaz. Ancak sütte normalde bulunabilecek düzeyden daha yüksek miktarda bor, üç adet numunede bulunmuştur. Bu üç adet numune içerisindeki en yüksek miktar ise 1.6 mg/ litre gibi fazla yüksek olmayan bir düzeyde tespit edilmiştir.

Kaynaklar

1. Akman , M.Ş. (1969): *Anorganik Kimyasal Toksikolojinin Esasları*. A.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları No: 246 A.Ü. Basımevi , Ankara.
2. Alpar, R.S. (1946): *Sınai Kimya Metodları* . Cilt 1, 2. baskı İ.Ü. Yayınları , İstanbul
3. Booth, N.H. , McDonald , L.E. (1988): *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 6 th Ed. Iowa State University Press/ Ames , Iowa.
4. Dökmeci, İ (1979): *Farmakoloji* . D.Ü. Tıp Fakültesi Yayınları, Diyarbakır.
5. Forth, W., Henschler, D. , Rummel, D. (1993): *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie* . 4. Auflage. Bibliographisches Institut, Mannheim.

6. Jarvis, B.C., Shannon, P.R.M., Yasmin, S. (1983): *Involvement of polyamines with adventitious root development in stem cuttings of mung bean* . Plant and cell Physiology. 24 (4): 677-683.
7. Kaemmerer, K. (1978): *Zur bor kontamination pflanzlicher nahrungs und futtermittel sowie der kuhmilch*. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift. 91: 227-232.
8. Kayaalp, S.O. (1987): *Rasyonel Tedavi Yonunden Tibbi Farmakoloji*. Cilt 1, 4. Baski . Toraman ve Ulucan Matbaasi, Ankara.
9. Lambert, M.J. Ryan, P.J. (1990): *Boron nutrition of pinus radiata in relation to soil development end management*. Forest Ecology and Management. 30(1-4): 45-53.
10. Ozkazanç, A.N. (1988): *Veteriner Farmakoloji*. Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Teksir 1988 -1, Van
11. Sunam, G. (1982): *Genel Farmakoloji*. İ.Ü. Yayınları No : 3043, Modern Röprodüksiyon Ofset Basımevi , İstanbul.
12. Şanlı, Y. , Kaya, S. (1991): *Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağlık Seçenekleri*. Medisan Yayınları. Yayın No: 4, Feryal Matbaacılık , Ankara.
13. Şanlı, Y. , Kaya, S. (1992): *Veteriner Klinik Toksikoloji*. Medisan Yayınları, Yayın No: 5 , Grijans , Ankara.
14. Şener, S. (1985): *Veteriner Klinik Farmakoloji ve Formüller* . Pethaks, İstanbul.